

File 351:Derwent WPI 1963-2004/UD,UM &UP=200412

(c) 2004 Thomson Derwent

*File 351: New prices as of 1-1-04 per Information Provider request. See
HELP RATES351

S1 1 PN=DE 69025588

1/7/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008597860 **Image available**

WPI Acc No: 1991-101892/199114

**Sporting goods shock absorbing material - generates minute vibration or
oscillation in response to impact propagating to it from outside**

Patent Assignee: TORAY IND INC (TORA)

Inventor: EDAGAWA H; HIJIRI M; IMAEDA N; KOMATSU Y; YAMAGISHI M

Number of Countries: 017 Number of Patents: 010

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 9103284	A	19910321				199114 B
EP 441971	A	19910821	EP 90912516	A	19900827	199134
JP 3162874	A	19910712				199134
JP 3231690	A	19911015				199147
US 5314180	A	19940524	US 91684923	A	19910618	199420
			US 92993455	A	19921216	
EP 441971	A4	19920930	EP 90912516	A		199523
US 5421574	A	19950606	US 91684923	A	19910618	199528
			US 92993455	A	19921216	
			US 93148347	A	19931108	
EP 441971	B1	19960228	EP 90912516	A	19900827	199613
			WO 90JP1084	A	19900827	
DE 69025588	E	19960404	DE 625588	A	19900827	199619
			EP 90912516	A	19900827	
			WO 90JP1084	A	19900827	
EP 441971	B2	20010418	EP 90912516	A	19900827	200123
			WO 90JP1084	A	19900827	

Priority Applications (No Type Date): JP 9026431 A 19900206; JP 89220632 A
19890828; JP 9015859 A 19900125

Cited Patents: DE 2328371; EP 275805; FR 2187366; FR 2608444; GB 1436755;
JP 49015534; JP 49056738; JP 52021936; JP 58018252; JP 61203985; JP
63164968; JP 63212514; US 3949988; US 4031181; US 4347280; US 4600194; US
4875679; DE 1960684; EP 262891; EP 344146; US 4212461; WO 8501220

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 9103284 A

Designated States (National): CA KR US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB IT LU NL SE

EP 441971 A

Designated States (Regional): AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

US 5314180 A 20 A63B-049/02 Cont of application US 91684923

US 5421574 A 22 A63B-053/10 Cont of application US 91684923

Div ex application US 92993455

Div ex patent US 5314180

EP 441971 B1 E 15 A63B-049/02 Based on patent WO 9103284
Designated States (Regional): DE FR GB IT
DE 69025588 E A63B-049/02 Based on patent EP 441971
Based on patent WO 9103284
EP 441971 B2 E A63B-049/02 Based on patent WO 9103284
Designated States (Regional): DE FR GB IT

Abstract (Basic): WO 9103284 A

The sporting goods is constituted by use of vibration damping material having a vibration loss co-efficient of at least 0.01 at normal temperature as at least part of the constituent materials of the sporting goods. The shock absorbing material is used by being fitted to sports goods.

The vibration-damping material has a vibration loss coefficient of at least 0.01, a weight of at least 3g and height of at least 3mm. It is fitted to the sports goods with at least one end in a free state in order for the material to generate a minute vibration or oscillation in response to vibration or impact propagating to it from the outside.

USE - Sporting goods capable of reducing impact or vibration indirectly applied to the body of a user such as an arm or legs while sporting through sporting goods fitted to his arms, legs, etc., and also to a shock absorbing material which provide sporting goods in use with the same effect while fitted suitable to the sporting goods.

Dwg.1/20

Abstract (Equivalent): EP 441971 B

A sports instrument having a part adapted to be gripped by the hand, through which part any force, external of the user and tending to vibrate the instrument, to which the instrument is subjected during use, is transmitted to the arm of the user, at least a part of which sports instrument comprises a vibration-reducing material having a vibration loss coefficient of not less than 0.01 at room temperature characterised in that a structural unit of the sports instrument is provided by a composite of a fibre reinforced resin with a sheet of the vibration-reducing material.

Dwg.1/7

Abstract (Equivalent): US 5314180 A

The sports racket has a vibration-reducing material embedded in it. The vibration-reducing material has a vibration loss coefficient of not less than 0.01 at room temperature. The vibration-reducing material is a thermally cured material of the following components as major constituents.

The constituents are an epoxy resin which possesses flowability at a temperature between room temperature and 100 degrees C., a polyamide resin which possesses flowability at a temperature between room temperature and 100 degrees C., and an inorganic filler selected from the group consisting of graphite, ferrite and mica.

ADVANTAGE - Reduces impact or vibration transmitted to the body, such as the arms of a user.

Dwg.1,5/20

US 5421574 A

The golf club has a vibration-reducing material embedded in it the vibration-reducing material having a vibration loss coefficient of not less than 0.01 at room temperature. The vibration-reducing material is a thermally cured material having the following components as major constituents.

There is an epoxy resin which possesses flowability at a temperature between room temperature and 100 deg. C, and a polyamide

resin which possesses flowability at a temperature between room temperature and 100 deg. C. There is an inorganic filler selected from the group consisting of graphite, ferrite and mica.

ADVANTAGE - Provides sports instruments with which impact and vibration transmitted to body such as arms and legs of users when instrument is used is largely reduced. Provide impact-absorbing element which is attached to sports instruments, which gives same effect to sports instruments in use.

Dwg.4/20

Derwent Class: P14; P36; P73

International Patent Class (Main): A63B-049/02; A63B-053/10

International Patent Class (Additional): A01K-087/00; A63B-049/10;
A63B-053/00; A63B-059/00; A63C-005/07; A63C-005/075; B32B-005/00

67



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Übersetzung der geänderten
europäischen Patentschrift
97 EP 0 441 971 B 2
10 DE 690 25 588 T 3

51 Int. Cl. 7:
A 63 B 49/02
A 63 B 49/10
A 63 B 53/00
A 63 B 59/00
A 63 C 5/075
A 01 K 87/00

DE 690 25 588 T 3

21 Deutsches Aktenzeichen: 690 25 588.8
86 PCT-Aktenzeichen: PCT/JP90/01084
96 Europäisches Aktenzeichen: 90 912 516.3
97 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 91/03284
86 PCT-Anmeldetag: 27. 8. 1990
87 Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: 21. 3. 1991
97 Erstveröffentlichung durch das EPA: 21. 8. 1991
97 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 28. 2. 1996
97 Veröffentlichungstag
des geänderten Patents beim EPA: 18. 4. 2001
47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 6. 9. 2001

30 Unionspriorität:
220632/89 28. 08. 1989 JP
15859/90 25. 01. 1990 JP
26431/90 06. 02. 1990 JP

73 Patentinhaber:
Toray Industries, Inc., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

72 Erfinder:
YAMAGISHI, Masahiro, Shiga 525, JP; HIJIRI,
Masao, Aichi 444, JP; KOMATSU, Yasuo, Shiga 520,
JP; EDAGAWA, Hiroshi, Shiga-gun Shiga 520-05,
JP; IMAEDA, Naoki, Shiga 520, JP

54 SPORTGUT UND SCHOCKABSORBIERENDES MATERIAL DARIN

DE 690 25 588 T 3

Die berichtigte Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 4 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

690 25 588.8-08

90 912 516.3

Toray Industries, Inc

"Sportgut und schockabsorbierendes Material darin"
(0 441 971)



IN DER HAND GEHALTENE SPORTGERÄTE MIT EINEM SCHOCKABSORBIERENDEN ELEMENT

Die vorliegende Erfindung betrifft Sportgeräte, bei denen die auf den Körper, insbesondere den Arm eines Benutzers übertragenen Stöße oder Schwingungen bei der Verwendung der Geräte deutlich verringert werden.

Genauer gesagt betrifft die Erfindung Sportgeräte wie z.B. verschiedene Schläger für Tennis, Racketball und Squash, Golfschläger, Angelruten, Fahrräder und Baseball-Schläger, bei denen die auf die Benutzer übertragenen Stöße bei Verwendung der Instrumente verringert werden können.

US-A-4875679 offenbart einen Schläger zum Ballspielen, insbesondere einen Tennisschläger, mit einem Teil, der ausgebildet ist, von der Hand gefaßt zu werden, durch den eine durch einen Ball ausgeübte und zumeist den Schläger in Schwingung versetzende Kraft auf den Arm des Benutzers übertragen wird. Der Schläger trägt ein schwingungsdämpfendes Element, das lokal auf dem Schläger bzw. auf einer relativ kleinen Oberfläche desselben positioniert ist. Das schwingungsdämpfende Element besteht aus einem Plattenpaar unterschiedlicher Materialien, wobei die erste Platte aus einem viskoelastischen Material mit einem Dämpfungskoeffizienten von zumindest 0,5 in einem Temperaturbereich von 10 bis 30°C und für Frequenzen von 0 bis 1000 Hz besteht, welche erste Platte durch Vulkanisieren mit einer zweiten Platte aus steifem Material verklebt wird.

Es ist bekannt, Schier mit einer viskoelastischen Schicht zu versehen, die zwischen einer starren oberen Konstruktionsfläche eines Schis und der unteren Fläche einer oberen streckbeständigen Versteifungsschicht angeordnet ist, die aus glasverstärktem Kunststoff bestehen kann, um Schwingungen zu dämpfen (siehe US-A-3537717). Die Probleme, die durch einen Ball oder einen anderen Wurfkörper entstehen, der nicht im "Sweet

07.05.01

spot" eines Sportgeräts zum Schlagen des Balles landet, werden jedoch nicht besprochen.

Durch Verwendung beispielsweise eines erfindungsgemäßen Tennisschlägers, durch den die beim Schlagen eines Balles erzeugten Stöße oder Schwingungen deutlich verringert werden, kann der Benutzer (d.h. der Tennisspieler) diesen Sport mit Freude ausüben, ohne sich einen "Tennisarm", der bei Tennisspielern häufig anzutreffen ist, zuzuziehen. Wenn der Schläger den Ball schlägt - selbst wenn nicht der sogenannte "Sweet spot" des Schlägers den Ball trifft - hat der Spieler das Gefühl, als ob der Ball auf dem Sweet spot gelandet wäre, da die auf die Hand und den Arm des Spielers übertragene Schwingung verringert wird, wodurch das Tennisspielen wesentlich angenehmer wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft Sportgeräte wie z.B. Tennisschläger, mit denen die auf den Körper eines Benutzers übertragenen Stöße oder Schwingungen bei Verwendung des Geräts deutlich verringert werden, sowie ein schockabsorbierendes Element, das ein Teil der Sportgeräte ist.

Verschiedene Sportarten sind äußerst beliebt, und es werden Sportgeräte verwendet, die speziell für diesen Sport ausgebildet sind. Verschiedene industrielle Materialien wurden entwickelt und diese neuen Materialien in Verbindung mit unterschiedlichen Sportgeräten eingesetzt.

In letzter Zeit konnte man bei Tennisschlägern einen Trend zu größeren Schlägern oder Schlägern mit größeren Rahmen feststellen, wobei sich besonders jene steigender Beliebtheit erfreuen, die aus einem Material bestehen, das zwar leicht ist, aber über eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit verfügt.

Die Rahmen herkömmlicher Tennisschläger bestehen aus Holz, faserverstärkten Kunststoffen (FRP) wie z.B. glasfaserverstärkten Kunststoffen und kohlefaserverstärkten

07.05.01

Kunststoffen, oder aus Metallen wie z.B. einer Aluminiumlegierung. In letzter Zeit nahm vor allem der Prozentsatz jener aus Kunststoffen, insbesondere aus faserverstärkten Kunststoffen (FRP), stark zu, was auf Entwicklungen in den Formungsverfahren, die leichte Herstellung und das hohe Ansehen dieser Materialien unter Tennisspielern zurückzuführen ist; siehe z.B. US-A-4212461.

Obwohl die oben beschriebenen, in herkömmlichen Schlägern verwendeten Materialien an sich eine relativ gute schwingungsdämpfende Eigenschaft besitzen, reicht diese doch zur sofortigen und wirkungsvollen Dämpfung der durch das Schlagen eines Balles erzeugten Stoß- oder Schwingungswirkung nicht aus.

US-A-4684131 offenbart einen Tennisschläger, der einen Teil besitzt, der ausgebildet ist, von der Hand gefasst zu werden, durch welchen Teil jegliche Kraft außerhalb des Benutzers, die dazu neigt, den Schläger in Schwingung zu versetzen und der der Schläger während der Verwendung ausgesetzt ist, auf den Arm des Benutzers übertragen wird, welcher Teil durch einen Verbundkörper aus faserverstärktem Harz mit einer Lage aus schwingungsdämpfenden Material gebildet wird.

Immer mehr Menschen der verschiedensten Altersgruppen genießen das Tennisspielen als nicht allzu kräfteaubenden Sport, und selbst jene, die kaum Sport betrieben, begannen nun mit dem Tennisspielen. Mit der sprunghaft ansteigenden Anzahl an Tennisspielern nahm auch die Zahl jener Spieler, die an Sportverletzungen wie dem Tennisarm, einer Ellbogenerkrankung, leiden, rasant zu.

Man ist der Ansicht, daß der Tennisarm durch die Stöße und Schwingungen erzeugt wird, wenn ein Ball von der Saitenfläche eines Schlägers getroffen wird, die durch den Schlägerrahmen auf den Ellbogen des Spielers übertragen werden. Insbesondere wenn ein Anfänger oder ein mäßig Fortgeschrittener, der den Ball noch nicht richtig im Sweet spot trifft, über längere Zeit spielt und dabei den Schläger mit einem großen Rahmen aus leichtem Material in unnatürlicher Weise schwingt, ist der Spieler für den Tennisarm

anfällig; der „Sweet spot“ ist der Mittelabschnitt der Saitenfläche - wenn der Spieler den Ball in einem anderen Abschnitt als dem Sweet spot trifft, bewirkt der Schläger ein kribbelndes Gefühl, da der Stoß und die Schwingung auf den Ellbogen übertragen werden.

Selbst wenn es zu keinem Tennisarm kommt, verhindern die Stoß- und Schwingungswirkungen, die durch die Vibration des Schlägers beim Schlagen eines Balls entstehen und auf die Hand, den Arm oder den Ellbogen übertragen werden, daß der Spieler ein kräfteschonendes Spiel mit dem richtigen Schlaggefühl erlebt. Außerdem wird die Kraft aufgrund der Erzeugung der Stoß- und Schwingungswirkung nicht richtig und wirkungsvoll auf den Ball beim Treffen desselben übertragen, sodaß man weder mit Kraft noch auf hohem technischen Niveau spielen kann. Dadurch wird auch das Spielvergnügen eingeschränkt.

Je geringer das Gefühl der Stoß- oder Schwingungswirkung beim Schlagen des Balls, desto besser. Wenn der Stoß oder die Schwingung gering ist, hat der Spieler selbst beim Treffen des Balls etwas außerhalb des Sweet spots das Gefühl, als ob der Ball im Sweet spot getroffen worden wäre, sodaß sogar Anfänger bequem und mit einem richtigen Schlaggefühl Tennis spielen können.

Zur Verringerung der Stoß- und Schwingungswirkung beim Treffen des Balls wurde ein sogenannter "Stabilisator" vorgeschlagen und kommerziell vertrieben. Der "Stabilisator" ist ein geformter Gegenstand aus Kautschuk oder einem weichen synthetischen Harz und wird zwischen aneinandergrenzenden Saiten eingesetzt bzw. pressend an der Saitenfläche angebracht. Obwohl sich der Stabilisator zur Verringerung der Saitenschwingungen an sich eignet, kann er die von der Saitenfläche über den Rahmen auf den Körper des Spielers übertragene Schwingung nicht wirkungsvoll dämpfen.

Man sieht aus der obigen Beschreibung, daß es äußerst wünschenswert ist, wenn die Rahmenstruktur an sich in der Lage ist, die von der Saitenfläche über den Rahmen auf

den Körper des Spielers übertragene Stoß- oder Schwingungswirkung beim Treffen eines Balls wirkungsvoll zu dämpfen; die Entwicklung eines solchen Schlägers ist überaus wünschenswert, sofern die Rahmenstruktur das Gesamtgewicht des Schlägers nicht zu sehr steigern oder die Festigkeit des Schlägers nicht zu sehr verringern würde.

Es folgt eine Bedachtnahme auf andere Sportarten.

In den meisten Sportarten, in denen ein Sportgerät zum Einsatz kommt, besteht das Problem der Übertragung des Stoßes oder der Schwingung beim Spielen.

Das Problem, das die durch das Treffen eines Balls erzeugten Stöße und Vibrationen zu ungünstigen Ergebnissen führen, gibt es auch im Golfsport. Wenn ein Ball mit dem Sweet spot des Kopfabschnitts eines Golfschlägers geschlagen wird, erlangt der Ball eine maximale Anfangsgeschwindigkeit, und die Flugrichtung des Balls wird auch stabilisiert. Wenn jedoch ein Ball außerhalb des Sweet spots getroffen wird, dreht sich der Schlägerkopf um seinen Schwerpunkt, sodaß die Anfangsgeschwindigkeit des Balls verringert ist und dementsprechend auch seine Flugbahn verkürzt wird. Außerdem verschiebt sich die Flugrichtung des Balls, wodurch der Ball möglicherweise auch in eine ungünstige Richtung fliegen kann.

Zur Verlängerung der Flugbahn und Verbesserung der Flugrichtung des Balls wurden zahlreiche Vorschläge gemacht. Es wurde z.B. vorgeschlagen, die Gewichtsverteilung des Kopfabschnitts eines Golfschlägers einzustellen, um die Position des Schwerpunkts des Kopfes und sein Trägheitsmoment einzustellen (japanische Gebrauchsmusterveröffentlichung (Kokoku) Nr. 53-288). Es wurde ebenfalls vorgeschlagen, die horizontale und vertikale Länge des Schlagbereichs des Kopfabschnitts eines Golfschlägers zu ändern (offengelegte japanische Gebrauchsmusteranmeldungen (Kokai) Nr. 61-165762 und 63-192474). Diese Vorschläge lösen jedoch weder das Problem der durch das Schlagen eines Balls hervorgerufenen Stoß- oder Schwingungswirkung noch das Problem des unangenehm zitterigen Gefühls oder der Ermüdung in den Handgelenken,

07.05.01

Armen und Ellbogen, die durch die Übertragung der Stoß- und Schwingungswirkung entstehen, die beim Schlagen des Balls erzeugt wird.

Aus diesem Grund besteht eine Nachfrage nach einem Golfschlägergriff, der den Stoß und die Vibration wirkungsvoll dämpfen kann.

Die wirkungsvolle Verhinderung der Übertragung der Stoß- und Schwingungswirkung an den Benutzer des Sportgeräts durch dasselbe oder die effiziente Dämpfung einer äußeren Stoß- oder Vibrationswirkung mittels der Eigenschaften des Sportgeräts ist auch wünschenswert, wenn andere Sportgeräte als Tennis- oder Golfschläger verwendet werden. Beispiele solcher Sportgeräte sind Schläger für Squash, Badminton u.dgl., Baseball-Schläger, Stöcke für Land- und Eishockey, "Gateball" u.dgl. sowie Pfeile und Bögen für das Bogenschießen, das japanische Bogenschießen u.dgl.

Die vorliegende Erfindung stellt Sportgeräte bereit, bei denen die auf den Körper durch die Arme des Benutzers übertragenen Stöße und Schwingungen bei Verwendung des Geräts deutlich verringert werden. Somit bietet die Erfindung ein Sportgerät mit einem Teil, der ausgebildet ist, von der Hand gefaßt zu werden, durch welchen Teil jegliche Kraft außerhalb des Benutzers, die dazu neigt, das Gerät in Schwingung zu versetzen und der das Gerät während der Verwendung ausgesetzt ist, auf den Arm des Benutzers übertragen wird, wobei eine Struktureinheit des Sportgeräts durch einen Verbundkörper eines faserverstärkten Harzes mit einer Lage eines schwingungsdämpfenden Materials gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Sportgerät geformt ist und das schwingungsverringende Material einen Vibrationsverlustkoeffizienten von zumindest 0,02 bei Raumtemperatur aufweist.

Demzufolge sind Sportgeräte vorgesehen, die an sich dazu dienen, die Stöße und Vibrationen wirkungsvoll zu dämpfen, die während der Verwendung unweigerlich im Sportgerät auftreten. Somit können Sportgeräte entwickelt werden, die zu keinen nachteiligen Auswirkungen auf den Körper des Spielers führen, wie z.B. dem oben

erwähnten Tennisarm, und mit denen der Spieler diesem Sport uneingeschränkt frönen kann.

Sportgeräte, die die obigen Effekte aufweisen, werden durch Verwendung eines spezifischen Materials als Teil des Materials der Sportgeräte ohne Veränderung des herkömmlichen äußeren Erscheinungsbilds der Geräte gebildet.

Der Ausdruck "Sportgerät" bezieht sich hierin auf jegliches Sportgerät, solange es die Wirkungen der vorliegenden Erfindung aufweisen kann. Bevorzugte Beispiele der Sportgeräte sind gemäß der vorliegenden Erfindung unter anderem Schläger für Tennis, Racketball, Squash u.dgl., Angelruten; Fahrräder (Fahrradrahmen); ballschlagende Geräte wie z.B. Baseball-Schläger, Stöcke für Land- und Eishockey, Gateball u.dgl.; sowie Bögen und Pfeile für das Bogenschießen, das japanische Bogenschießen u.dgl.

In diesen Sportgeräten wird ein schwingungsverringendes Material mit einem Vibrationsverlustkoeffizienten bei Raumtemperatur von nicht weniger als 0,02 zumindest als Teil des die Sportgeräte bildenden Materials verwendet.

KURZE BESCHREIBUNG DER ABBILDUNGEN

Figuren 1, 2 und 3 sind schematische Längsschnittansichten von Tennisschlägern als Beispiel der erfindungsgemäßen Sportgeräte, worin das schwingungsverringende Material als Strukturmaterial verwendet wird, während sich das äußere Erscheinungsbild des Schlägers von jenem herkömmlicher Schläger nicht unterscheidet.

Figuren 4, 5, 6 und 7 sind schematische Querschnittansichten verschiedener Beispiele der Verwendung des schwingungsverringenden Materials in den erfindungsgemäßen Sportgeräten der Figuren 1-3, worin das schwingungsverringende Material in den Sportgeräten verwendet wird, deren Aussehen herkömmlich ist.

BESTE DURCHFÜHRUNGSART DER ERFINDUNG

Das Sportgerät und das schockabsorbierende Element der vorliegenden Erfindung werden nun ausführlicher beschrieben.

Das erfindungsgemäße Sportgerät ist eines, worin ein schwingungsverringendes Material mit einem spezifischen Vibrationsverlustkoeffizienten zumindest als Teil des das Sportgerät bildenden Materials verwendet wird. Das Sportgerät kann - wie aus Fig.1 ersichtlich - ein Tennisschläger 1 mit einem Rahmenabschnitt 2, einem Halsabschnitt 3 und einem Griffabschnitt 4 sein; ein schwingungsverringendes Material 5 wird als Teil des Materials verwendet, das den Halsabschnitt 3 und den Griffabschnitt 4 bildet. Fig.2 zeigt eine Ausführungsform, worin das gleiche schwingungsverringende Material 5 nur im Griffabschnitt 4 verwendet wird. Fig.3 zeigt ein Beispiel, worin das schwingungsverringende Material 5 als Teil des Materials verwendet wird, das den Rahmenabschnitt 2, Griffabschnitt 4 und Halsabschnitt 3 bildet, d.h. fast den gesamten Tennisschläger 1.

In der vorliegenden Erfindung kann das schwingungsverringende Material 5 in unterschiedlicher Weise verwendet werden. Beispielsweise besteht das gesamte Sportgerät hauptsächlich aus faserverstärktem Harz, und das schwingungsverringende Material 5 ist in Form einer Folie darin eingearbeitet, sodaß das schwingungsverringende Material 5 und das Harz einstückig das gesamte Sportgerät bilden. Die Faserverstärkung kann aus Kohlenstoff- und/oder Glasfasern bestehen. Jene Sportgeräte, worin das faserverstärkte Harz eine Schichtstruktur bildet, sind besonders vorzuziehen. Unter diesen sind jene, worin die faserverstärkte Harzschicht angrenzend oder in der Nähe des vibrationsverringenden Materials angeordnet ist, vorzuziehen. Insbesondere sind jene vorzuziehen, worin ein Prepreg mit darin enthaltenen Kohlenstofffasern zumindest als Teil der Schicht des faserverstärkten Harzes verwendet wird und worin das Prepreg angrenzend oder in der Nähe der Schicht des vibrationsverringenden Materials angeordnet ist.

07.05.01

Figuren 4, 5, 6 und 7 sind schematische Schnittansichten, die schematisch verschiedene Beispiele der Verwendung des vibrationsverringenden Materials in erfindungsgemäßen Sportgeräten mit ihrer ursprünglichen, in Figuren 1-3 dargestellten Form darstellen. Beispielsweise sind schematische Schnittansichten des Rahmen-, Hals- und Griffabschnitts des Tennisschlägers dargestellt.

Genauer gesagt zeigt Fig.4 eine Ausführungsform, worin eine Schicht des vibrationsverringenden Materials 5 sandwichartig zwischen faserverstärkten Harzschichten 6 angeordnet ist. Bezugszeichen 7 kennzeichnet einen Mittelraumabschnitt. Je nach erwünschtem Gewicht oder der Festigkeit des Sportgeräts kann der Mittelraumabschnitt 7 hohl, mit geschäumtem Harz gefüllt oder mit einem herkömmlichen Harz bzw. einem Harz hoher Dichte gefüllt sein.

Wenn es erwünscht ist, das Gewicht des gesamten Sportgeräts so leicht wie möglich zu machen, ist eine im wesentlichen hohle Struktur, d.h. eine Struktur, worin der Mittelraumabschnitt hohl oder mit einem sehr leichten Material wie z.B. einem geschäumten Harz gefüllt ist, vorzuziehen.

Fig.5 zeigt eine Ausführungsform, worin eine Schicht des schwingungsdämpfenden Materials 5 nur in zwei angrenzenden Seiten eines Griffes mit rechteckigem Querschnitt vorhanden ist. Fig.6 zeigt eine Ausführungsform, worin Schichten des schwingungsverringenden Materials 5 nur in zwei einander gegenüberliegenden Seiten vorhanden sind.

Fig.7 zeigt eine Ausführungsform, worin zwei Schichten des schwingungsdämpfenden Materials 5 sandwichartig zwischen den faserverstärkten Harzschichten 6 angeordnet sind.

Natürlich kann ein einzelnes Sportgerät die in Figuren 4-7 dargestellten Strukturen enthalten.

Die in Figuren 4-7 gezeigten Strukturen können durch Laminieren der faserverstärkten Harzschichten auf dem schwingungsverringenden Material in Form einer Folie gebildet werden. Das faserverstärkte Harz kann vorzugsweise ein Prepreg sein, das durch Imprägnieren oder Beschichten der Verstärkungsfasern mit einem Harz entsteht. Da solche Prepregs in Laufrichtung der Verstärkungsfasern eine stärkere Verstärkungswirkung aufweisen, können, indem das Prepreg in geeigneter Weise laminiert wird, um die Verstärkungsfasern in ausgewählten Richtungen anzuordnen, die Richtungen, in denen sich die Verstärkungswirkung zeigt, wohlausgewogen sein.

Solche Prepregs stellen den Hauptkörper des Sportgeräts dar. Beispielsweise können mehrere Prepregschichten um einen Kern (ein hohler oder voller Metallstab oder Harzstab) gewickelt werden, und dann kann eine Folie des vibrationsverringenden Materials darübergewickelt werden. Falls erforderlich, können zusätzliche Lagen des Prepregs darübergewickelt werden. Die beliebige Anzahl an Schichten des schwingungsdämpfenden Materials kann in jedem Teil des Sportgeräts mit Ausnahme seiner äußersten Oberfläche angeordnet werden. Es ist aufgrund der Festigkeit und der Formbarkeit nicht vorzuziehen, das schwingungsverringende Material in der äußersten Fläche anzuordnen.

Es folgt eine Beschreibung eines Verfahrens zur Herstellung des erfindungsgemäßen Sportgeräts unter Bezugnahme auf ein Beispiel eines solchen Formungsverfahrens.

In einem Formungsverfahren wird ein Stab, der den wie oben gebildeten Kernstab enthält, so wie er ist, erhitzt, um das Formen zu bewerkstelligen.

In einem anderen Formungsverfahren wird der oben beschriebene Kernstab als Kern des Sportgeräts, so wie er ist, verwendet. In diesem Fall besteht der Kern aus einem

Material, das als Kern des Sportgeräts verwendet wird; nach dem Bilden des oben erwähnten gewickelten Körpers wird dieser in eine Form eingesetzt und anschließend erhitzt, um das Formen durchzuführen. Beispielsweise werden um einen Kern, der ein Rohr aus synthetischem Harz wie z.B. Nylon sein kann, das Pregpreg, das schwingungsdämpfende Material und das Prepreg in dieser Reihenfolge gewickelt und der resultierende gewickelte Körper in eine Metallform eingesetzt. Das Formen der resultierenden Struktur kann durch Einblasen von Druckluft in das Rohr und gleichzeitiges Erhitzen erfolgen, um das Rohr in Übereinstimmung mit der Gestalt der Metallform zu formen.

Anstelle eines solchen Kernmaterials können synthetische Harze, die beim Erhitzen geschäumt werden, als Kernmaterial verwendet werden. In diesem Fall kann nach dem Umwickeln des Kernmaterials mit dem Prepreg und dem schwingungsverringenden Material das Formen durch Erhitzen der resultierenden Struktur mit oder ohne Form erfolgen, um das Harz zu schäumen.

Als schwingungsdämpfendes Material mit einem Vibrationsverlustkoeffizienten von nicht weniger als 0,02 bei Raumtemperatur eignen sich in der vorliegenden Erfindung Metalle mit großem spezifischem Gewicht wie z.B. Blei und Kupfer, elastische Kautschuke und synthetische Harze sowie Gemische eines synthetischen Harzes und anorganischer Füller, z.B. die oben angeführten Metalle mit großem spezifischem Gewicht, Graphit, Ferrit, Glimmer u.dgl.

Die Metalle mit großem spezifischem Gewicht können z.B. Metallteilchen oder Metallfasern aus Blei, Eisen, Kupfer u.dgl. sein.

Als elastische Kautschuke eignen sich natürliche Kautschuke, Styrolbutadienkautschuke, Isoprenkautschuke, Chloroprenkautschuke u.dgl.

Als synthetische Harze sind Polyesterharze, Polyamidharze, Polyvinylchloridharze, Polyvinylacetatharze, Epoxyharze u.dgl. geeignet.

Unter den obigen schwingungsverringenden Materialien sind elastische Kautschuke und synthetische Harze vorzuziehen, da sie leicht zu verschiedenen Formen wie z.B. einem Laminat, einer Platte, einem Film, einem Fortsatz u.dgl. verarbeitet und leicht laminiert oder anders zusammengesetzt werden können.

Außerdem stellte man fest, daß Zusammensetzungen mit einem Epoxyharz, Polyamidharz und einem organischen Füller als schwingungsverringendes Material besonders gut geeignet sind, da sie eine hervorragende schwingungsdämpfende Wirkung aufweisen. Unter diesen ist es besonders wirkungsvoll, ein wärmegehärtetes Material der folgenden Komponenten (a), (b) und (c) als Hauptbestandteil heranzuziehen:

(a) ein Epoxyharz, das bei einer Temperatur zwischen Raumtemperatur und 100°C fließfähig ist;

(b) ein Polyamidharz, das bei einer Temperatur zwischen Raumtemperatur und 100°C fließfähig ist; und

(c) ein anorganischer Füller, ausgewählt aus Graphit, Ferrit und Glimmer.

Man beachte, daß der Satz "das bei einer Temperatur zwischen Raumtemperatur und 100°C fließfähig ist" bedeutet, daß das Harz bei jeder Temperatur von Raumtemperatur bis 100°C die Form einer Flüssigkeit annehmen kann (beispielsweise ist das Harz bei 100°C flüssig).

Bevorzugte Beispiele des Epoxyharzes (a), das bei einer Temperatur zwischen Raumtemperatur und 100°C flüssig ist, sind jene mit zumindest zwei Glycidylether-

07.05.01

des Durchmessers des Graphitteilchens durch seine Dicke erhält. Graphite mit einem Schlankheitsverhältnis innerhalb des oben beschriebenen Bereichs besitzen gute Benetzungs- und Mischeigenschaften mit den Harzen.

Die obigen Komponenten können vorzugsweise in einem folgenden Verhältnis vermischt werden:

Die Menge des Polyamidharzes (b) kann 100-800 Teile, vorzugsweise 200-500 Teile, in bezug auf 100 Teile des Epoxyharzes (a) betragen, und die Menge des anorganischen Füllers (c) kann 30-120 Teile, vorzugsweise 40-100 Teile, bezogen auf 100 Teile der Gesamtmenge der Harze betragen (bei Vermischung von Monoglycidylether ist das Monoglycidylether auch in der Gesamtmenge der Harze enthalten).

Die Zugabe einer Monoglycidylether-Verbindung zur oben beschriebenen Harzzusammensetzung ist vorzuziehen, da ein vibrationsdämpfendes Material, das sehr flexibel ist, eine gute Verarbeitbarkeit aufweist und auch eine große schwingungsdämpfende Eigenschaft besitzt, erhalten werden kann. Bevorzugte Monoglycidylether-Verbindungen sind jene mit einem Epoxyäquivalent von 80-400 und einem Molekulargewicht von 80-400. Spezifische Beispiele der bevorzugten Monoglycidylether-Verbindungen sind Octadecylglycidylether, Phenylglycidylether und Butylphenylglycidylether.

Die Menge der zur Harzzusammensetzung zugegebenen Monoglycidylether-Verbindung kann vorzugsweise 5-45, noch bevorzugter 10-25 Teile, bezogen auf 100 Teile des Epoxyharzes betragen.

Die in der vorliegenden Erfindung verwendeten schwingungsverringenden Materialien besitzen einen Vibrationsverlustkoeffizienten von nicht weniger als 0,02, vorzugsweise von nicht weniger als 0,04, bei Raumtemperatur (20°C) im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 kHz.

07.05.01

Der hierin angeführte Vibrationsverlustkoeffizient kann folgendermaßen gemessen werden:

Ein Probearz (schwingungsverringendes Mittel) mit einer Dicke von 10 mm wird an einer Stahlplatte mit einer Dicke von 5 mm mit einem Epoxyklebstoff des Zweiflüssigkeitentyps angeklebt und die resultierende Folie bzw. Platte 24 Stunden lang stehengelassen. Danach wird gemäß dem US Army Standard MIL-P-22581B die Vibrationsabnahmewellenform bei Raumtemperatur (20°C) gemessen und der Vibrationsverlustkoeffizient (η) gemäß der unten angeführten Gleichung errechnet. Die Messung wird zweimal wiederholt und der Durchschnitt errechnet.

a. Abnahmerate

$$D_0 \text{ (dB/sek)} = (F/N) \cdot 20 \cdot \log(A_1/A_2)$$

b. Effektive Abnahmerate

$$D_e \text{ (dB/sek)} = D_0 - D_B$$

c. Kritische Dämpfung in %

$$C/C_c \text{ (%) } = (183 \times D_e)/F$$

worin F die Eigenfrequenz der an der Probe klebenden Platte darstellt, N die Anzahl der in die Berechnung aufgenommenen Perioden darstellt, A_1 die maximale Amplitude in N darstellt, A_2 die minimale Amplitude in N darstellt, D_0 die Abnahmerate der an der Probe klebenden Platte darstellt, D_B die Abnahmerate der ursprünglichen Stahlplatte darstellt.

d. Vibrationsverlustkoeffizient (η)

07.05.01

$$\eta = (C/C_c)/50$$

Das oben beschriebene faserverstärkte Harz, das mit dem schwingungsdämpfenden Material zu verbinden ist, kann vorzugsweise eine hohe Festigkeit und Steifigkeit aufweisen, die für ein Strukturmaterial des Sportgeräts ausreichend sind. Als Matrixharz des faserverstärkten Harzes können thermoplastische Harze und wärmeaushärtende Harze verwendet werden, wobei wärmeaushärtende Harze aufgrund ihrer hohen Steifigkeit vorzuziehen sind. Geeignete wärmeaushärtende Harze sind Epoxyharze, ungesättigte Polyesterharze, Phenolharze, Harnstoffharze, Melaminharze, Diallylphthalatharze, Urethanharze und Polyimidharze sowie Gemische davon. Davon sind Epoxyharze und ungesättigte Polyesterharze besonders vorzuziehen.

Verwendbare thermoplastische Harze sind Polyamidharze, Polyesterharze, Polycarbonatharze, ABS-Harze, Polyvinylchloridharze, Polyacetalharze, Polyacrylatharze, Polystyrolharze, Polyethylenharze, Polyvinylacetatharze und Polyimidharze sowie Gemische davon.

Diese faserverstärkten Harze werden mit Verstärkungsfasern wie z.B. anorganischen Fasern wie Metallfasern, Kohlenstofffasern und Glasfasern sowie mit synthetischen Fasern wie z.B. Aramidfasern und anderen synthetischen hoch-zugfesten Fasern verstärkt. Die Fasern können einzeln oder in Kombination zur Verstärkung verwendet werden; sie können lange Fasern, kurze Fasern oder Gemische davon sein.

In einem erfindungsgemäßen Sportgerät wird das schwingungsverringende Material im allgemeinen in einer Menge von 1/5-1/100% bezogen auf das Gesamtgewicht des Sportgeräts verwendet. Im Falle eines Tennisschlägers kann das schwingungsverringende Material in einer Menge von 1/7-1/80% bezogen auf das Gesamtgewicht des Schlägers (einschließlich der Bespannung) verwendet werden, es ist aber nicht darauf beschränkt.

07.05.01

Ein Mikrobeschleunigungsaufnehmer wird in der Mitte des Griffabschnitts des Probegolfschlägers montiert und die Mitte des Kopfes leicht mit einem Hammer geschlagen. In der gleichen Weise wie bei der Messung der Vibrationsverlustkoeffizienten der Schläger wird der Vibrationsverlustkoeffizient mittels der abklingenden Wellenform bestimmt.

Beispiel 1

Prepregs auf Epoxyharzbasis mit 65 Gew.-% Fasern, einschließlich Glasfasern aus E-Glas und Kohlenstofffasern in einem Gewichtsverhältnis von 80:20, welche Prepregs ein Gewicht pro Flächeneinheit von 350 g/m² aufwiesen, wurden hergestellt. Zwei der solcherart gebildeten Prepregs wurden laminiert, sodaß die Verstärkungsfasern jedes Prepregs einander in rechten Winkeln kreuzten, um eine Prepregfolie zu bilden. Die so erhaltene Prepregfolie diente als Material zur Bildung eines Schlägers.

Eine Harzzusammensetzung mit der unten angeführten Zusammensetzung wurde gegossen und gehärtet, um eine Harzfolie mit einer Dicke von 0,2 mm zu erzielen. Die so erhaltene Folie wurde als schwingungsdämpfendes Material verwendet.

Epoxyharz (Epicoat # 828, erhältlich bei Yuka Shell Co., Ltd.)	16,3 Teile
Octadecylglycidylether	3,2 Teile
Polyamidharz (Tomaide #225-X, erhältlich bei Fuji Kasei Co., Ltd)	38,3 Teile
Tris(dimethylamino)methylphenol	2,2 Teile
Graphit	40,0 Teile

Der Vibrationsverlustkoeffizient dieser Folie bei 20°C im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 kHz betrug 0,04.

07.05.01

Die so erhaltene Harzfolie wurde zu einem Rechteck mit einer Größe von 25 x 800 mm geschnitten. Das Gewicht der Folie betrug 5,6 g.

Die oben beschriebene Prepregfolie wurde zu einem Rechteck mit einer Größe von etwa 350 x 1600 mm geschnitten und die geschnittene Folie um ein Rohr aus Nylonfilm gewickelt. In diesem Fall wurde die Harzfolie solcherart gewickelt, daß die Harzfolie die zweite Schicht von der Außenfläche aus bildete und sich in der Rohrmitte befand, um ein laminiertes Rohr zu erzeugen.

Das solcherart laminierte Rohr wurde in eine Tennisschläger-Metallform eingeführt und der resultierende Verbundkörper in einen Härtingsofen gelegt. Beim Erweichen des Harzes wurde Druckluft in das Nylonrohr geblasen, das Harz 2 Stunden lang gehärtet und anschließend der geformte Gegenstand aus der Metallform entnommen.

Der so erhaltene geformte Gegenstand wies ein zufriedenstellendes äußeres Erscheinungsbild ohne Schuppen und Lücken auf. Nach der Entfernung von Graten und dem Schleifen der Oberfläche wurden ein Griff und Saiten daran befestigt, um einen Tennisschläger zu erhalten.

Das Gewicht dieses Tennisschlägers betrug 355 g. Der auftretende Vibrationsverlustkoeffizient dieses Schlägers bei 20°C und einer Resonanzfrequenz von 137,5 Hz betrug 0,022.

Das Gefühl des Ballschlagens mit diesem Schläger war angenehmer als mit den im Handel erhältlichen Schlägern oder dem hierin beschriebenen Vergleichsschläger, da die auf das Handgelenk und den Ellbogen übertragenen Stöße und Schwingungen geringer waren.

07.05.01

Zum Vergleich wurde ein Tennisschläger mit herkömmlicher Struktur aus faserverstärktem Harz in gleicher Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, außer daß die schwingungsverringende Folie nicht laminiert wurde.

Vergleichsbeispiel 1

Das Gewicht des Schlägers betrug 349 g. Der auftretende Vibrationsverlustkoeffizient dieses Schlägers (gemessen bei 20°C unter einer Resonanzfrequenz von 142,5 Hz) betrug 0,007. Das Schlaggefühl bei diesem Schläger war unangenehm, da die auf das Handgelenk und den Ellbogen übertragene Schwingung groß war.

Beispiele 2-5, Vergleichsbeispiel 2

Als schwingungsverringendes Material wurde eine Harzfolie mit einer Dicke von 150 μm aus einer Harzzusammensetzung der folgenden Zusammensetzung gebildet:

Epoxyharz (Epicoat # 828, erhältlich bei Yuka Shell Co., Ltd.)	13,6 Teile
Octadecylglycidylether	2,7 Teile
Polyamidharz (Tomaide #225-X, erhältlich bei Fuji Kasei Co., Ltd)	31,9 Teile
Tris(dimethylamino)methylphenol	1,8 Teile
Graphit	50,0 Teile

Der Vibrationsverlustkoeffizient des Probehharzes (des schwingungsdämpfenden Materials) dieser Harzzusammensetzung mit einer Dicke von 10 mm betrug bei 20°C im Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 kHz 0,04.

Aus einem Prepreg, in dem Bündel an Kohlenstofffasern jeweils mit einer Gesamtfeinheit von 3300 Denier angeordnet waren, um ein Gewicht pro Flächeneinheit von 139 g/m² zu erzielen und ein Epoxyharz eines Gewichts pro Flächeneinheit von 207 g/m² darauf

aufgetragen war, erhielt man ein Prepreg. Das Prepreg wurde solcherart geschnitten, daß die Fasern schräg positioniert waren, um Prepreg A zu erhalten.

Aus einem weiteren Prepreg, in dem Bündel an Kohlenstofffasern jeweils mit einer Gesamtfeinheit von 3300 Denier angeordnet waren, um ein Gewicht pro Flächeneinheit von 150 g/m² zu erzielen und ein Epoxyharz eines Gewichts pro Flächeneinheit von 244 g/m² darauf aufgetragen war, erhielt man ein Prepreg. Das Prepreg wurde zu einer kurzen Länge geschnitten, sodaß die Richtung der Fasern gerade war, um Prepreg B zu erhalten.

Sechs Lagen des Prepregs A wurden um einen Kern gewickelt, der ein Stahlstab war, auf dem ein fluorhaltiges Trennmittel zuvor aufgebracht worden war; eine Lage der oben beschriebenen Harzfolie, die das schwingungsdämpfende Material war, und vier Lagen Prepreg B wurden darübergewickelt, um ein Laminat zu erhalten (Beispiel 2).

Ein Laminat wurde durch das Wickeln der Harzfolie (des schwingungsverringernenden Materials) als erster Lage um den gleichen Kern wie oben, das Darüberwickeln von sechs Lagen Prepreg A darüber und das Darüberwickeln von vier Lagen Prepreg B (Beispiel 3) gebildet.

Zusätzlich wurde ein Laminat durch Wickeln von sechs Lagen von Prepreg A um den Kern, Darüberwickeln von vier Lagen Prepreg B und schließlich durch Darüberwickeln der Harzfolie gebildet, die das schwingungsdämpfende Material war (Beispiel 4).

Außerdem wurde ein Laminat durch Wickeln von sechs Lagen Prepreg A um den Kern, Darüberwickeln von zwei Lagen Prepreg B, Darüberwickeln von einer Lage der Harzfolie, die das vibrationsdämpfende Material war, und schließlich durch Darüberwickeln von zwei Lagen Prepreg B gebildet (Beispiel 5).

Als Vergleich wurde ein Laminat durch Wickeln von sechs Lagen Prepreg A und durch Darüberwickeln von vier Lagen Prepreg B gebildet (Vergleichsbeispiel 2).

Die oben beschriebenen fünf Arten von Laminaten wurden in ein thermostatisches Bad hoher Temperatur gelegt und 2 Stunden lang bei 135°C erhitzt, um das Harz zu härten und zu formen. Die Metallstäbe wurden aus dem geformten Gegenstand entfernt, um fünf Materialien für Golfschlägerschäfte zu erhalten.

Die auftretenden Vibrationsverlustkoeffizienten der Materialien für Golfschlägerschäfte sind in Tabelle 1 angeführt.

Die auftretenden Vibrationsverlustkoeffizienten waren jene, die bei 20° und einer Resonanzfrequenz von 250 Hz gemessen wurden.

Tabelle 1

	Auftretender Vibrationsverlustkoeffizient
Beispiel 2	0,014
Beispiel 3	0,013
Beispiel 4	0,015
Beispiel 5	0,034
Vergleichsbeispiel 2	0,002

Man sieht anhand dieser Ergebnisse, daß die Materialien der Beispiele 2-5, insbesondere von Beispiel 5, eine ausgezeichnete stoß- und vibrationsdämpfende Wirkung aufwiesen.

Es geht aus obiger Beschreibung hervor, daß die vorliegende Erfindung Sportgeräte bietet, bei denen die durch die Arme eines Benutzers auf seinen Körper übertragenen Stöße und Schwingungen bei der Verwendung des Geräts deutlich verringert werden.

07.05.01

Somit können Sporterkrankungen wie der Tennisarm verhindert und die Sportausübung in vollen Zügen genossen werden.

690 25 588.8-08

90 912 516.3

Toray Industries, Inc

PATENTANSPRÜCHE:

"Sportgut und schockabsorbierendes Material darin"
(0 441 971)



1. Sportgerät mit einem Teil, der ausgebildet ist, von der Hand gefaßt zu werden, durch welchen Teil jegliche Kraft außerhalb des Benutzers, die dazu neigt, das Gerät in Schwingung zu versetzen und der das Gerät während der Verwendung ausgesetzt ist, auf den Arm des Benutzers übertragen wird, wobei eine Struktureinheit des Sportgeräts durch einen Verbundkörper eines faserverstärkten Harzes mit einer Lage eines schwingungsdämpfenden Materials gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Sportgerät geformt ist und das schwingungsverringende Material ein wärmegehärtetes Material mit einem Vibrationsverlustkoeffizienten von zumindest 0,02 bei Raumtemperatur ist.

2. Sportgerät nach Anspruch 1, das zum Schlagen eines Gegenstands dient.

3. Sportgerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, worin das schwingungsdämpfende Material ein wärmegehärtetes Material ist, das folgende Hauptbestandteile besitzt:

(a) ein Epoxyharz, das bei einer Temperatur zwischen Raumtemperatur und 100°C Fließfähigkeit aufweist;

(b) ein Polyamidharz, das bei einer Temperatur zwischen Raumtemperatur und 100°C Fließfähigkeit aufweist;

(c) einen anorganischen Füller, der aus Graphit, Ferrit und Glimmer ausgewählt ist.

4. Sportgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Struktureinheit aus einem geformten Prepreg des faserverstärkten Harzes besteht.

5. Sportgerät nach Anspruch 4, worin die Verstärkungsfasern zumindest teilweise durch Kohlenstofffasern gebildet sind.

6. Sportgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Verbundkörper eine im wesentlichen hohle Struktureinheit des Sportgeräts definiert.
7. Sportgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin das faserverstärkte Harz ein wärmeaushärtendes Harz ist.
8. Sportgerät nach Anspruch 7, worin das wärmeaushärtende Harz ein Epoxyharz ist.
9. Sportgerät nach Anspruch 7, worin das wärmeaushärtende Harz ein ungesättigtes Polyesterharz ist.
10. Sportgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 9, das für das Schlagen eines Balls ausgebildet ist.
11. Sportgerät nach Anspruch 10, worin das Sportgerät ein Schläger ist.
12. Sportgerät nach Anspruch 11, worin das Sportgerät ein Tennisschläger ist.
13. Sportgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 9, worin das Sportgerät ein Golfschläger ist.
14. Sportgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 9, worin das Sportgerät eine Angelrute ist.
15. Sportgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 9, worin das Sportgerät ein Fahrrad ist.

690 25 588.8-08

90 912 516.3

Toray Industries, Inc

"Sportgut und schockabsorbierendes Material darin"

(0 441 971)

02 05 01

1/4

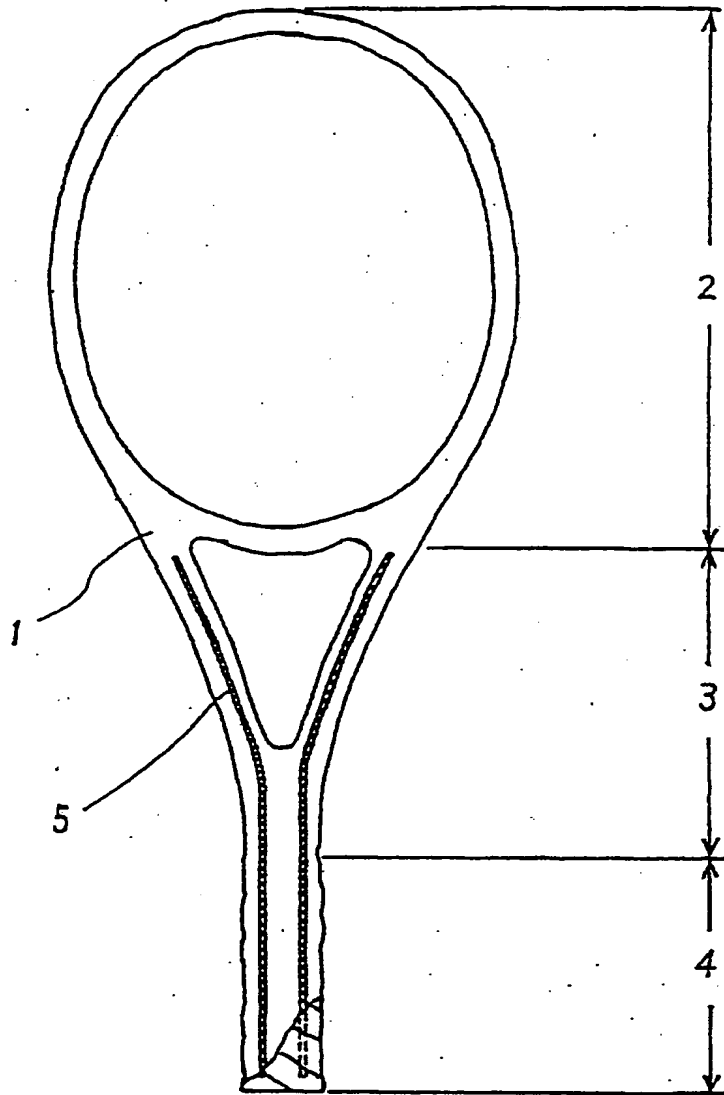


FIG 1

07-05-01

2/4

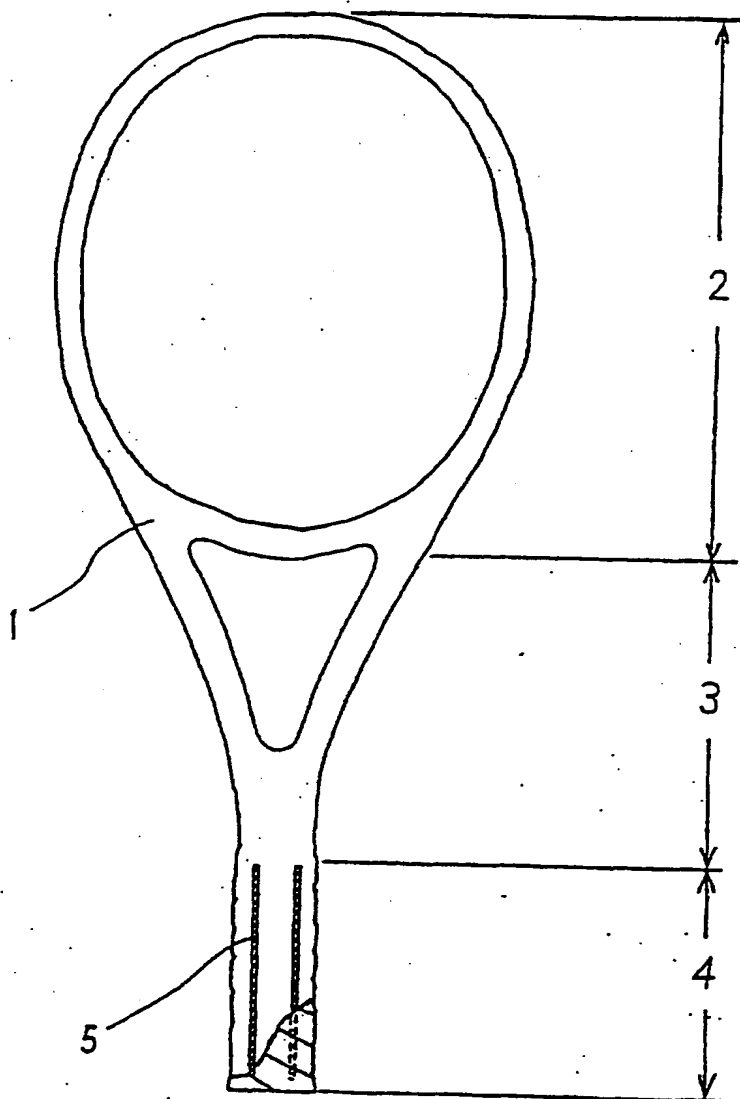


FIG 2

07.05.01

3/4

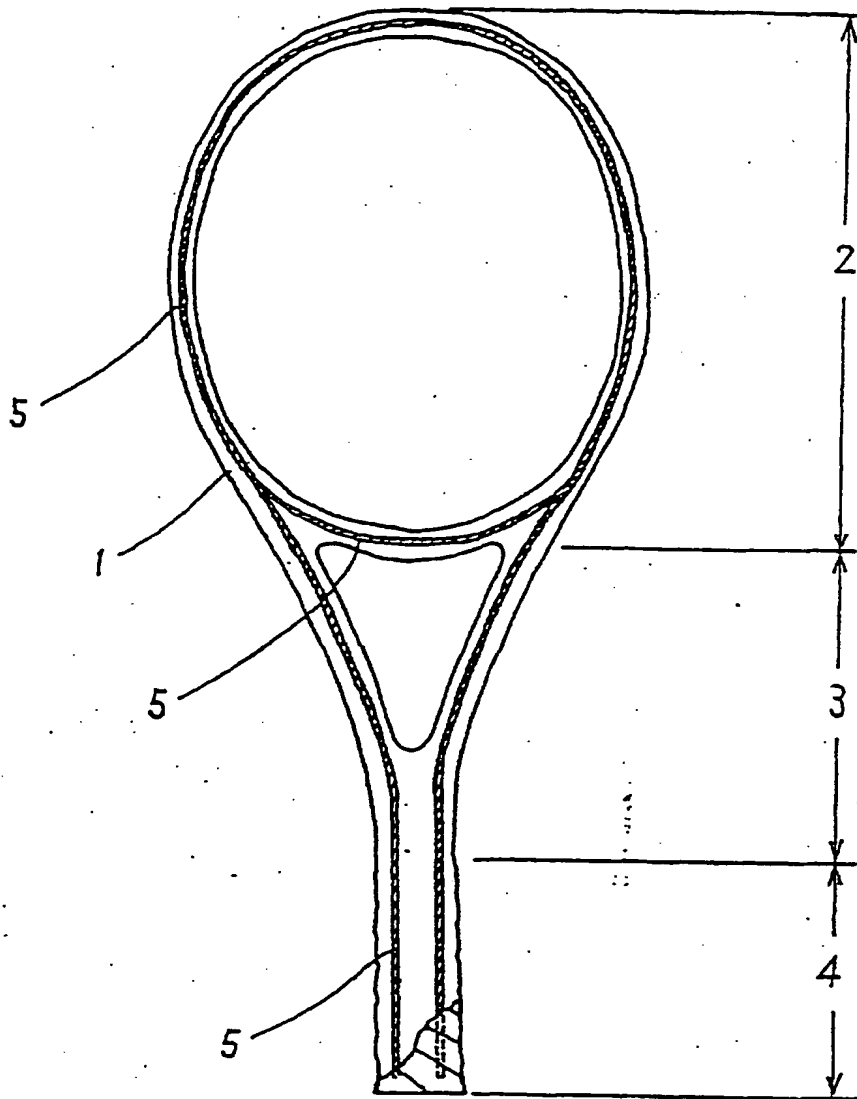


FIG 3

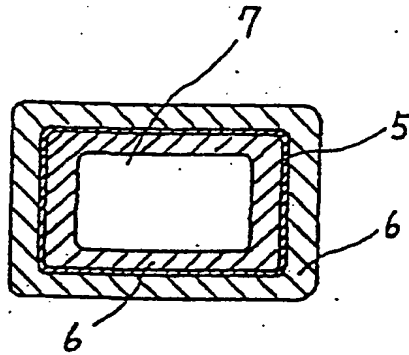


FIG 4

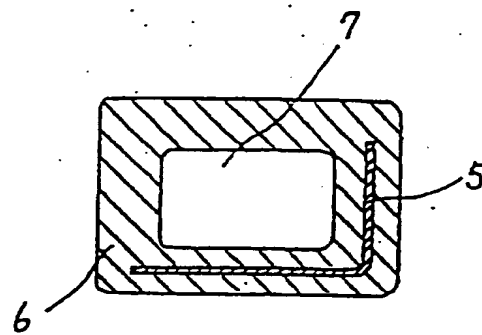


FIG 5

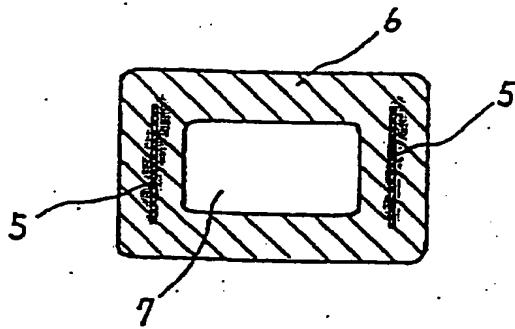


FIG 6

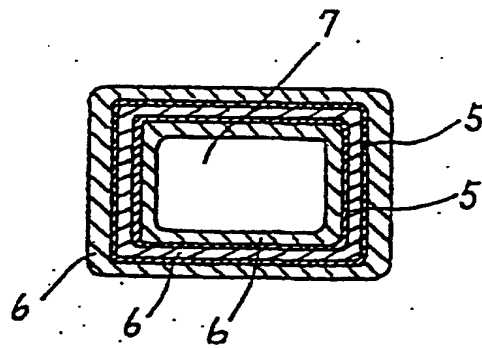


FIG 7